

Rec'd PCT/

09 MAR 2005

PCT/JP 2004/010879

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

23.07.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月18日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-207668
[ST. 10/C]: [JP 2003-207668]

REC'D 10 SEP 2004

WIPO

PCT

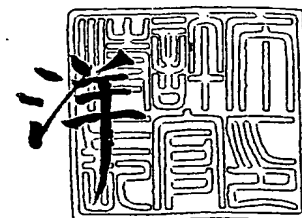
出 願 人
Applicant(s): ヤマハ発動機株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3076377

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY51108JP0

【提出日】 平成15年 8月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01L 1/12

【発明の名称】 4 サイクルエンジンの動弁装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
内

【氏名】 桜井 幹記

【特許出願人】

【識別番号】 000010076

【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100075672

【弁理士】

【氏名又は名称】 峰 隆司

【選任した代理人】

【識別番号】 100109830

【弁理士】

【氏名又は名称】 福原 淑弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006697

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 4 サイクルエンジンの動弁装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダヘッドに支持され、第 1 の動弁カムおよび第 2 の動弁カムを有するカム軸と、

上記カム軸を間に挟んで互いに平行に配置された第 1 および第 2 のロッカー軸と、

上記第 1 のロッカー軸に揺動可能に支持され、一端に上記カム軸上の第 1 の動弁カムに転がり接触するローラを有する第 1 のロッカーアームと、

上記第 2 のロッカー軸に揺動可能に支持され、一端に上記カム軸上の第 2 の動弁カムに転がり接触するローラを有する第 2 のロッカーアームと、を具備し、

上記カム軸の第 1 および第 2 の動弁カムは、夫々ベース円と、このベース円から突出するカムノーズを有し、上記第 1 のロッカーアームを支持する上記第 1 のロッカー軸は、上記カム軸の中心を通してシリンダの軸方向に延びる中心線よりも上記カム軸の回転方向の前側に位置するとともに、上記第 2 のロッカーアームを支持する上記第 2 のロッカー軸は、上記中心線よりも上記カム軸の回転方向の後側に位置し、さらに上記第 1 のロッカー軸は、上記第 1 のロッカーアームのローラが上記第 1 のカムのベース円に接している時に、上記ローラの回転中心よりも上記シリンダの軸方向に沿うように上記カム軸側にずれていることを特徴とする 4 サイクルエンジンの動弁装置。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、上記第 1 のロッカーアームのローラおよび上記第 2 のロッカーアームのローラは、夫々上記シリンダのボア中心線に対し上記カム軸の軸方向にオフセットされており、上記第 1 のロッカーアームのローラは、上記第 2 のロッカーアームのローラよりも上記ボア中心線に対するオフセット量が多いことを特徴とする 4 サイクルエンジンの動弁装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 の記載において、上記第 1 のロッカーアームは、少なくとも一つの排気バルブを開閉するとともに、上記第 2 のロッカーアームは、少なくとも一つの吸気バルブを開閉することを特徴とする 4 サイクルエンジンの動弁装置。

【請求項4】 シリンダヘッドに支持され、第1の動弁カムおよび第2の動弁カムを有するカム軸と、

上記カム軸を間に挟んで互いに平行に配置された第1および第2のロッカー軸と、

上記第1のロッカー軸に揺動可能に支持され、一端に上記カム軸上の第1の動弁カムに転がり接触するローラを有する第1のロッカーアームと、

上記第2のロッカー軸に揺動可能に支持され、一端に上記カム軸上の第2の動弁カムに転がり接触するローラを有する第2のロッカーアームと、を具備し、

上記カム軸の第1および第2の動弁カムは、夫々ベース円と、このベース円から突出するカムノーズを有し、上記第1のロッカーアームを支持する第1のロッカー軸は、上記カム軸の回転中心を通過してシリンダの軸方向に延びる中心線よりも上記カム軸の回転方向の前側に位置するとともに、上記第2のロッカーアームを支持する第2のロッカー軸は、上記中心線よりも上記カム軸の回転方向の後側に位置し、

上記第1の動弁カムのカムノーズが上記第1のロッカーアームのローラに接触して上記第1のロッカーアームが開弁方向に揺動する時に、上記第1のロッカーアームに座屈が生じないように上記第1のロッカー軸の中心、上記第1のロッカーアームのローラの回転中心および上記カム軸の回転中心の相対的な位置関係を規定したことを特徴とする4サイクルエンジンの動弁装置。

【請求項5】 請求項4の記載において、上記第1のロッカー軸の中心と上記第1のロッカーアームのローラの回転中心を結ぶ線と、上記カム軸の回転中心と上記第1のロッカーアームのローラの回転中心を結ぶ線との交差角を $\theta 1$ 、

上記第2のロッカー軸の中心と上記第2のロッカーアームのローラの回転中心を結ぶ線と、上記カム軸の回転中心と上記第2のロッカーアームのローラの回転中心を結ぶ線との交差角を $\theta 2$ とした時、

$$\theta 1 > \theta 2$$

の関係を満足することを特徴とする4サイクルエンジンの動弁装置。

【請求項6】 請求項5の記載において、上記交差角 $\theta 1$ は 90° よりも大きく、上記交差角 $\theta 2$ は 90° よりも小さいことを特徴とする4サイクルエンジ

ンの動弁装置。

【請求項7】 請求項4ないし請求項6のいずれかの記載において、上記第1のロッカーアームは、少なくとも一つの排気バルブを開閉するとともに、上記第2のロッカーアームは、少なくとも一つの吸気バルブを開閉することを特徴とする4サイクルエンジンの動弁装置。

【請求項8】 請求項1又は請求項4の記載において、上記第1および第2のロッカーアームは、夫々バルブステムを押圧する他端を有し、上記シリンダヘッドは、上記第1のロッカーアームの他端と上記バルブステムとの当接部を露出させる第1の開口部と、上記第2のロッカーアームの他端と上記バルブステムとの当接部を露出させる第2の開口部を有し、これら第1および第2の開口部は、上記シリンダの中心線を間に挟んで互いに向かい合うように配置されているとともに、夫々取り外し可能な共通のカバーで覆われており、

上記各カバーは、上記当接部と向かい合う内面に潤滑油を受け止める第1および第2の壁を有し、上記第1の壁に上記第1のロッカーアームの他端と上記バルブステムとの当接部に潤滑油を導く供給口を形成するとともに、上記第2の壁に上記第2のロッカーアームの他端と上記バルブステムとの当接部に潤滑油を導く供給口を形成したことを特徴とする4サイクルエンジンの動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、吸気バルブおよび排気バルブを開閉するロッカーアームに、夫々カム軸上の動弁カムに転がり接触するローラを組み込んだ4サイクルエンジンの動弁装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば一本のカム軸で排気バルブおよび吸気バルブを開閉する、いわゆるSOHC形の4サイクルエンジンは、カム軸上の排気カムの動きを排気バルブに伝える排気用ロッカーアームと、カム軸上の吸気カムの動きを吸気バルブに伝える吸気用ロッカーアームを備えている。

【0003】

排気用ロッカーアームおよび吸気用ロッカーアームは、夫々ロッカー軸に揺動可能に支持されている。ロッカー軸は、カム軸を間に挟んで互いに平行に配置されている。このため、排気用ロッカーアームは、排気カムからロッカー軸を跨いで排気バルブに向けて延びているとともに、吸気用ロッカーアームは、吸気カムからロッカー軸を跨いで吸気バルブに向けて延びている。

【0004】

この種のロッカーアームを有する4サイクルエンジンにおいて、従来、排気カムと向かい合う排気用ロッカーアームの一端および吸気カムと向かい合う吸気用ロッカーアームの一端に夫々ローラを組み込んだものが知られている。ローラは、排気カムおよび吸気カムに転がり接触しており、これにより排気用ロッカーアームと排気カムとの接触部分および吸気用ロッカーアームと吸気カムとの接触部分に生じる摩擦抵抗を小さく抑えている。

【0005】

【特許文献1】

特公平07-068892号公報 (2-4頁、第1図)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1に開示された4サイクルエンジンにおいて、カム軸の回転により吸気用ロッカーアームのローラが吸気カムのベース円からカムノーズに移ると、このローラがカムノーズにより押し上げられる。これにより、吸気用ロッカーアームがロッカー軸を中心に揺動し、吸気バルブを開方向に押圧する。

【0007】

この際、吸気用ロッカーアームを支持するロッカー軸は、カム軸の中心を通過してシリンダの軸方向に延びる中心線よりもカム軸の回転方向の後側に位置するので、吸気用ロッカーアームのローラを押し上げる方向にロッカー軸が存在しない。

【0008】

言い換えると、吸気カムのカムノーズがローラを押し上げる過程において、こ

のカムノーズとローラとの接触部に加わる力は、ローラの回転中心とロッカー軸の中心とを結ぶ線に対し交差する方向に作用する。したがって、カムノーズがローラを押し上げる力は、ロッカー軸を中心に吸気用ロッカーアームを揺動させる力として働き、この吸気用ロッカーアームに無理な力が加わることはない。

【0 0 0 9】

これに対し、排気用ロッカーアームを支持するロッカー軸は、カム軸の中心を通る中心線よりもカム軸の回転方向の前側に位置するとともに、このカム軸よりも高い位置に存在する。このため、排気カムのカムノーズが排気用ロッカーアームのローラを押し上げる過程においては、このローラの押し上げ方向にロッカー軸が位置することになり、カムノーズとローラとの接触部に加わる力は、このローラの回転中心とロッカー軸の中心を結ぶ線に沿うように作用する。この結果、カムノーズがローラを押し上げる時の力が排気用ロッカーアームを座屈させる力として働き、この排気用ロッカーアームの荷重負担が大きくなる。

【0 0 1 0】

したがって、排気用ロッカーアームに座屈荷重に打ち勝てるような種々の補強対策を講じる必要があり、それ故、排気用ロッカーアームが重く大きなものとなるといった不具合がある。

【0 0 1 1】

本発明はこのような事情にもとづいてなされたもので、カム軸上のカムノーズがローラを押し上げる過程において、カム軸の回転方向の前側に位置する第1のロッカー軸で支えられた第1のロッカーアームに座屈荷重が加わるのを防止でき、第1のロッカーアームの荷重負担を軽減できる4サイクルエンジンの動弁装置の提供を目的とする。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る4サイクルエンジンの動弁装置は、

シリンダヘッドに支持され、第1の動弁カムおよび第2の動弁カムを有するカム軸と、上記カム軸を間に挟んで互いに平行に配置された第1および第2のロッ

カー軸と、上記第1のロッカー軸に揺動可能に支持され、一端に上記カム軸上の第1の動弁カムに転がり接触するローラを有する第1のロッカーアームと、上記第2のロッカー軸に揺動可能に支持され、一端に上記カム軸上の第2の動弁カムに転がり接触するローラを有する第2のロッカーアームとを備えている。

【0013】

上記カム軸の第1および第2の動弁カムは、夫々ベース円と、このベース円から突出するカムノーズを有し、上記第1のロッカーアームを支持する上記第1のロッカー軸は、上記カム軸の中心を通してシリンダの軸方向に延びる中心線よりも上記カム軸の回転方向の前側に位置するとともに、上記第2のロッカーアームを支持する上記第2のロッカー軸は、上記中心線よりも上記カム軸の回転方向の後側に位置している。さらに上記第1のロッカー軸は、上記第1のロッカーアームのローラが上記第1のカムのベース円に接している時に、上記ローラの回転中心よりも上記シリンダの軸方向に沿うように上記カム軸側にずれていることを特徴としている。

【0014】

このような構成において、カム軸の回転により第1および第2のロッカーアームのローラが夫々第1および第2の動弁カムのベース円からカムノーズに移ると、各ロッカーアームのローラがカムノーズにより押し上げられる。

【0015】

この際、第2のロッカーアームを支持する第2のロッカー軸は、カム軸の中心を通る中心線よりもカム軸の回転方向の後側に位置するので、第2の動弁カムのカムノーズがローラを押し上げる過程においても、このローラの押し上げ方向に第2のロッカー軸が位置することはない。このため、カムノーズがローラを押し上げようとする力は、第2のロッカー軸を中心に第2のロッカーアームを揺動させる力として働く。

【0016】

一方、第1のロッカーアームを支持する第1のロッカー軸は、第1のロッカーアームのローラが第1の動弁カムのベース円に接している時に、このローラの回転中心よりもカム軸の方向にずれている。このため、第1のロッカー軸がカム軸

の中心を通る中心線よりもカム軸の回転方向の前側に位置するにも拘わらず、第1の動弁カムのカムノーズがローラを押し上げる過程において、このローラの押し上げ方向に第1のロッカー軸が位置することはない。

【0017】

したがって、カムノーズとローラの接触部に加わる力がローラと第1のロッカー軸とを結ぶ線に沿って作用するのを回避することができ、第1のロッカーアームが座屈荷重を受け難くなる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

図1ないし図3は、自動二輪車用の水冷4サイクル単気筒エンジン1を開示している。4サイクルエンジン1は、シリンダブロック2と、このシリンダブロック2に連結されたシリンダヘッド3を備えている。シリンダブロック2は、一つのシリンダ4を有し、このシリンダ4にピストン5が収容されている。ピストン5は、コンロッド6を介して図示しないクランク軸に連結されている。

【0020】

シリンダヘッド3は、シリンダ5と向かい合う面に凹部7を有している。凹部7は、ピストン5の頂面との間にペントルフ形の燃焼室8を構成している。さらに、シリンダヘッド3は、燃焼室8に開口する一对の排気ポート10a, 10bと、一对の吸気ポート11a, 11bを有している。排気ポート10a, 10bと吸気ポート11a, 11bは、燃焼室8の中心を通るシリンダ4のボア中心線01を間に挟んで互いに向かい合うように配置されている。

【0021】

シリンダヘッド3は、排気ポート10a, 10bを開閉する二本の排気バルブ12と、吸気ポート11a, 11bを開閉する二本の吸気バルブ13を支持している。排気バルブ12のバルブステム12aは、互いに平行に配置されているとともに、上記燃焼室8から遠ざかるに従いボア中心線01から離れる方向に傾斜している。吸気バルブ13のバルブステム13aは、互いに平行に配置されている

とともに、ボア中心線01に対し排気バルブ12のバルブステム12aとは逆方向に傾斜している。

【0022】

排気バルブ12のバルブステム12aは、吸気バルブ13のバルブステム13aよりも全長が短い。このため、バルブステム12aの先端は、バルブステム13aの先端よりも下方に位置している。さらに、排気バルブ12および吸気バルブ13は、夫々バルブスプリング14によって排気ポート10a, 10bおよび吸気ポート11a, 11bを閉じる方向に付勢されている。

【0023】

図1および図2に示すように、シリンダヘッド3の内部に動弁室16が形成されている。動弁室16は、燃焼室8の真上に位置しており、この動弁室16に排気バルブ12のバルブステム12aの先端および吸気バルブ13のバルブステム13aの先端が突出している。

【0024】

動弁室16は、排気バルブ12および吸気バルブ13を開閉駆動する動弁装置17を収容している。動弁装置17は、一本のカム軸18、第1のロッカーアームとしての排気用ロッカーアーム19および第2のロッカーアームとしての吸気用ロッカーアーム20を備えている。

【0025】

カム軸18は、その一端および他端が夫々軸受21を介してシリンダヘッド3に支持されている。カム軸18の回転中心X1は、ボア中心線01の上に位置し、このボア中心線01の付近にカム軸18の一端が位置している。カム軸18の他端は、動弁室16の外に引き出されている。このカム軸18の他端にスプロケット22が固定されており、このスプロケット22とクランク軸との間にカムチェーン23が掛け渡されている。本実施の形態では、カム軸18は、図1に矢印で示すように反時計回り方向に正回転（自動二輪車が前進する時の車輪の回転方向）するようになっている。

【0026】

カム軸18は、第1の動弁カムとしての排気カム25と、第2の動弁カムとし

ての吸気カム 26 を備えている。排気カム 25 および吸気カム 26 は、カム軸 18 の軸方向に並んでいる。シリンダヘッド 3 をシリンダ 4 の軸方向から見た時に、排気カム 25 および吸気カム 26 は、ボア中心線 01 に対しカム軸 18 の軸方向にオフセットされている。このボア中心線 01 に対する排気カム 25 のオフセット量 L1 は、ボア中心線 01 に対する吸気カム 26 のオフセット量 L2 よりも大きい。

【0027】

図 1 に示すように、排気カム 25 は、排気バルブ 12 を閉じ状態に保つためのベース円 27a と、排気バルブ 12 を開く方向に作動させるためのカムノーズ 27b を有している。カムノーズ 27b は、ベース円 27a から突出している。同様に、吸気カム 26 は、吸気バルブ 13 を閉じ状態に保つためのベース円 28a と、吸気バルブ 13 を開く方向に作動させるためのカムノーズ 28b を有している。カムノーズ 28b は、ベース円 28a から突出している。

【0028】

図 2 および図 5 に示すように、排気カム 25 および吸気カム 26 に夫々オイル噴出口 29a, 29b が形成されている。オイル噴出口 29a は、排気カム 25 のベース円 27a の外周面に開口するとともに、オイル噴出口 29b は、吸気カム 26 のベース円 28a の外周面に開口している。オイル噴出口 29a, 29b は、潤滑油を動弁装置 17 の各部に供給するためのものであり、これらオイル噴出口 29a, 29b を通じて加圧された潤滑油がカム軸 18 の周囲に噴出するようになっている。

【0029】

図 1 および図 3 に示すように、排気用ロッカーアーム 19 は、第 1 のロッカー軸 30 を介してシリンダヘッド 3 に揺動可能に支持されている。第 1 のロッカー軸 30 は、カム軸 18 と平行であり、かつこのカム軸 18 よりも上方にずれた位置に設置されている。さらに、第 1 のロッカー軸 30 は、カム軸 18 の回転中心 X1 を通るボア中心線 01 よりもカム軸 18 の回転方向の前側に位置している。言い換えると、第 1 のロッカー軸 30 は、カム軸 18 と排気バルブ 12 のバルブステム 12a との間に位置している。

【0030】

排気用ロッカーアーム 19 は、円筒状のボス部 31、ローラ支持部 32 および 一对の押圧腕部 33 a, 33 b を有している。ボス部 31 は第 1 のロッカー軸 30 に支持されて、このロッカー軸 30 の軸回り方向に揺動可能となっている。ボス部 31 は、ボア中心線 01 に対し第 1 のロッカー軸 30 の軸方向に沿う一方側にオフセットされている。

【0031】

ローラ支持部 32 は、二股状に形成されており、ボス部 31 の外周面からカム軸 18 の排気カム 25 に向けて突出している。このローラ支持部 32 は、図示しない軸受を介してローラ 34 を回転自在に支持している。ローラ 34 は、排気用ロッカーアーム 19 の一端に位置するとともに、排気カム 25 のベース円 27 a およびカムノーズ 27 b に転がり接触している。このローラ 34 の回転中心 X2 は、カム軸 18 の回転中心 X1 を通るボア中心線 01 に対し第 1 のロッカー軸 30 の方向にオフセットされている。

【0032】

押圧腕部 33 a, 33 b は、ボス部 31 の外周面から排気バルブ 12 のバルブステム 12 a に向けて突出している。この際、二本のバルブステム 12 a は、ボア中心線 01 を間に挟んで振り分けて配置されているのに対し、ボス部 31 は、ボア中心線 01 に対しオフセットされている。このため、一方の押圧腕部 33 a と他方の押圧腕部 33 b の長さは互いに相違しており、ボス部 31 から遠い側のバルブステム 12 a に対応する他方の押圧腕部 33 b は、ボア中心線 01 およびカム軸 18 と直交するように燃焼室 8 の径方向に延びる線 A を横切っている。

【0033】

押圧腕部 33 a, 33 b の突出端は、排気用ロッカーアーム 19 の他端に位置するとともに、上記バルブステム 12 a の先端と向かい合っている。この押圧腕部 33 a, 33 b の突出端に夫々アジャストスクリュー 35 がねじ込まれている。アジャストスクリュー 35 は、バルブステム 12 a の先端に突き当たっている。したがって、排気用ロッカーアーム 19 は、排気カム 25 から第 1 のロッカー軸 30 を跨いで排気バルブ 12 のバルブステム 12 a の先端に向けて延びている。

【0034】

さらに、排気用ロッカーアーム19のボス部31に一对のオイル供給孔36が形成されている。オイル供給孔36は、上記カム軸18のオイル噴出口29a, 29bから噴出する潤滑油をボス部31と第1のロッカー軸30との間に導くためのものであり、ボス部31の軸方向に互いに離れている。

【0035】

一方、吸気用ロッカーアーム20は、第2のロッカー軸38を介してシリンダヘッド3に揺動可能に支持されている。第2のロッカー軸38は、カム軸18と平行であり、かつこのカム軸18よりも上方にずれた位置に設置されている。この第2のロッカー軸38は、カム軸18の回転中心X1を通るボア中心線01よりもカム軸18の回転方向の後側に位置している。このため、第1のロッカー軸30と第2のロッカー軸38は、カム軸18を間に挟んで互いに平行に配置されている。

【0036】

吸気用ロッカーアーム20は、円筒状のボス部39、ローラ支持部40および一对の押圧腕部41a, 41bを有している。ボス部39は、第2のロッカー軸38に支持されて、このロッカー軸38の軸回り方向に揺動可能となっている。このボス部39は、ボア中心線01に対し第2のロッカー軸38の軸方向に沿う一方側にオフセットされている。

【0037】

ローラ支持部40は、二股状に形成されており、ボス部39の外周面からカム軸18の吸気カム26に向けて突出している。このローラ支持部40は、図示しない軸受を介してローラ42を支持している。ローラ42は、吸気用ロッカーアーム20の一端に位置するとともに、吸気カム26のベース円28aおよびカムノーズ28bに転がり接触している。このローラ42の回転中心X3は、カム軸18の回転中心X1を通るボア中心線01に対し上記第2のロッカー軸30の方向にオフセットされている。

【0038】

押圧腕部41a, 41bは、ボス部39の外周面から吸気バルブ13のバルブ

ステム 13 a に向けて突出している。この際、二本のバルブステム 13 a は、ボア中心線 01 を間に挟んで振り分けて配置されているのに対し、ボス部 39 はボア中心線 01 に対しオフセットされている。このため、一方の押圧腕部 41 a と他方の押圧腕部 41 b の長さは互いに相違しており、ボス部 39 から遠い側のバルブステム 13 a に対応する他方の押圧腕部 41 b は、上記線 A を横切っている。

【0039】

押圧腕部 41 a, 41 b の突出端は、吸気用ロッカーアーム 20 の他端に位置するとともに、上記バルブステム 13 a の先端と向かい合っている。図 3 に示すように、押圧腕部 41 a, 41 b の突出端の配置間隔 D1 は、上記排気用ロッカーアーム 19 の押圧腕部 33 a, 33 b の突出端の配置間隔 D2 よりも大きい。押圧腕部 41 a, 41 b の突出端にアジャストスクリュー 43 がねじ込まれている。このアジャストスクリュー 43 は、バルブステム 13 a の先端に突き当たっている。したがって、吸気用ロッカーアーム 20 は、吸気カム 26 から第 2 のロッカー軸 38 を跨いで吸気バルブ 13 のバルブステム 13 a の先端に向けて延びている。

【0040】

さらに、吸気用ロッカーアーム 20 のボス部 39 に一对のオイル供給孔 44 が形成されている。オイル供給孔 44 は、上記カム軸 18 のオイル噴出口 29 a, 29 b から噴出する潤滑油をボス部 39 と第 2 のロッカー軸 38 との間に導くためのものであり、ボス部 39 の軸方向に互いに離れている。

【0041】

図 1 に示すように、ボア中心線 01 よりもカム軸 18 の回転方向の前側に位置する第 1 のロッカー軸 30 は、排気用ロッカーアーム 19 のローラ 34 が排気カム 25 のベース円 27 a に接している時に、上記ローラ 34 の回転中心 X2 よりもシリンダ 4 のボア中心線 01 の方向に沿うようにカム軸 18 側にずれている。言い換えると、第 1 のロッカー軸 30 の中心 X4 は、ローラ 34 の回転中心 X2 よりも低い位置に存在する。

【0042】

ボア中心線 01 よりもカム軸 18 の回転方向の後側に位置する第 2 のロッカー軸

38は、吸気用ロッカーアーム20のローラ42が吸気カム26のベース円28aに接している時に、上記ローラ42の回転中心X3よりもカム軸18から遠ざかる方向にずれている。言い換えると、第2のロッカー軸38の中心X5は、ローラ42の回転中心X3よりも高い位置に存在する。

【0043】

このことから、第1のロッカー軸30の中心X4とローラ34の回転中心X2を結ぶ線B1と、カム軸18の回転中心X1とローラ34の回転中心X2を結ぶ線B2との交差角を $\theta 1$ とした時、この交差角 $\theta 1$ は例えば 92° に設定されている。同様に、第2のロッカー軸38の中心X5とローラ42の回転中心X3を結ぶ線C1と、カム軸18の回転中心X1とローラ42の回転中心X3を結ぶ線C2との交差角を $\theta 2$ とした時、この交差角 $\theta 2$ は例えば 76° に設定されている。

【0044】

したがって、交差角 $\theta 1$ は、交差角 $\theta 2$ よりも大きい($\theta 1 > \theta 2$)。

図2に示すように、シリンダヘッド3は、燃焼室8の中心に向かう凹部46を有している。凹部46は、上記カム軸18に対しボア中心線01を間に挟んだ反対側に位置しており、この凹部46の底に燃焼室8の中心に開口するプラグ装着孔47が形成されている。プラグ装着孔47に点火プラグ48が取り付けられている。この点火プラグ48の絶縁体48aは、凹部46内に位置している。

【0045】

この際、カム軸18は、ボア中心線01に対しオフセットされているので、このカム軸18とはボア中心線01を間に挟んだ反対側に凹部46を形成する広いスペースを確保することができる。このため、凹部46をボア中心線01に近づけることが可能となり、燃焼室8に対して点火プラグ48を極力起立させることができる。

【0046】

図1および図3に示すように、シリンダヘッド3は、動弁室16に開口する第1および第2の開口部50, 51を有している。第1の開口部50は、排気バルブ12のタペット調整を行なうためのものであり、排気バルブ12のバルブステム12aと排気用ロッカーアーム20の押圧腕部33a, 33bとの当接部を露

出させるような開口形状を有している。この第1の開口部50は、シリンダヘッド3の前端に位置している。

【0047】

第2の開口部51は、吸気バルブ13のタペット調整を行なうためのものであり、吸気バルブ13のバルブステム13aと吸気用ロッカーアーム20の押圧腕部41a, 41bとの当接部を露出させるような開口形状を有している。この第2の開口部51は、シリンダヘッド3の後端に位置するとともに、ボア中心線01を間に挟んで第1の開口部50と向かい合っている。これら第1および第2の開口部50, 51は、互いに同一の開口形状を有している。

【0048】

第1および第2の開口部50, 51は、共通のタペットカバー52で覆われている。タペットカバー52は、シリンダヘッド3に取り外し可能に固定されている。タペットカバー52は、動弁室16に面する内面を有し、この内面に斜め下向きに突出する第1および第2の壁54, 55が形成されている。

【0049】

第1および第2の壁54, 55は、カム軸18のオイル噴出口29a, 29bから噴出する潤滑油を受け止めるためのものである。第1および第2の壁54, 55は、シリンダヘッド3の高さ方向に間隔を存して並んでいるとともに、第1および第2のロッカー軸30, 38の軸方向に沿うようにタペットカバー52の全幅に亘っている。

【0050】

図4に示すように、第1の壁54は、第2の壁55の上方に位置している。この第1の壁54は、V形に形成された一对の油ガイド56a, 56bを有している。油ガイド56a, 56bは、タペットカバー52の幅方向に並んでいるとともに、夫々第1の壁54で受け止めた潤滑油を滴下させる供給口57a, 57bを有している。供給口57a, 57bの配置間隔D3は、上記排気バルブ12を開閉する押圧腕部33a, 33bの突出端の配置間隔D2と一致している。

【0051】

第1の壁54の下方に位置する第2の壁55は、V形に形成された一对の油ガ

イド58a, 58bを有している。油ガイド58a, 58bは、タペットカバー52の幅方向に並んでいるとともに、夫々第2の壁55で受け止めた潤滑油を滴下させる供給口59a, 59bを有している。供給口59a, 59bの配置間隔D4は、上記吸気バルブ13を開閉する押圧腕部41a, 41bの突出端の配置間隔D1と一致している。

【0052】

このことから、排気側の第1の開口部50をタペットカバー52で覆った状態では、第1の壁54の供給口57a, 57bが排気用ロッカーアーム19の押圧腕部33a, 33bの突出端の真上に位置し、アジャストスクリュー35と排気バルブ12のバルブステム12aとの当接部に潤滑油を供給する。

【0053】

同様に、吸気側の第2の開口部51をタペットカバー52で覆った状態では、第2の壁54の供給口59a, 59bが吸気用ロッカーアーム20の押圧腕部41a, 41bの突出端の真上に位置し、アジャストスクリュー43と吸気バルブ13のバルブステム13aとの当接部に潤滑油を供給する。

【0054】

したがって、排気側の第1の開口部50および吸気側の第2の開口部51を覆うタペットカバー52を共通化したにも拘わらず、アジャストスクリュー35と排気バルブ12との当接部およびアジャストスクリュー43と吸気バルブ13との当接部に潤滑油を確実に供給できる。

【0055】

特に本実施の形態では、排気用ロッカーアーム19のボス部31および吸気用ロッカーアーム20のボス部39がボア中心線01に対し第1および第2のロッカー軸30, 38の軸方向にオフセットされ、潤滑油を噴くカム軸18のオイル噴出口29a, 29bが他方の排気バルブ12のバルブステム12aおよび他方の吸気バルブ13のバルブステム13aから遠ざかっている。このため、潤滑油の噴出量が少ないアイドリング運転時では、他方の排気バルブ12および他方の吸気バルブ13の潤滑条件が厳しくなる。

【0056】

しかるに、上記構成によれば、タペットカバー 52 の内面に位置する供給口 57 a, 57 b, 59 a, 59 b からアジャストスクリュー 35 と他方の排気バルブ 12 との当接部およびアジャストスクリュー 43 と他方の吸気バルブ 13 との当接部に潤滑油を供給することができる。このため、上記当接部がオイル噴出口 29 a, 29 b から離れていても、この当接部に供給される潤滑油が不足することではなく、潤滑の信頼性が向上する。

【0057】

次に、上記構成の動弁装置 17 の動作について図 5 を加えて説明する。

【0058】

図 1 は、排気用ロッカーアーム 19 のローラ 34 および吸気用ロッカーアーム 20 のローラ 42 が夫々排気カム 25 のベース円 27 a および吸気カム 26 のベース円 28 a に接触し、排気バルブ 12 および吸気バルブ 13 が閉じた状態を示している。

【0059】

カム軸 18 が図 1 に矢印で示す反時計回り方向に回転すると、排気用ロッカーアーム 19 のローラ 34 が排気カム 25 のベース円 27 a からカムノーズ 27 b に乗り移り、このカムノーズ 27 b によって排気用ロッカーアーム 19 のローラ 34 が押し上げられる。このため、排気用ロッカーアーム 19 が第 1 のロッカー軸 30 を支点に揺動し、この排気用ロッカーアーム 19 の押圧腕部 33 a, 33 b が排気バルブ 12 のバルブステム 12 a を押し下げる。よって、排気バルブ 12 が開方向に操作される。

【0060】

引き続いて吸気用ロッカーアーム 20 のローラ 42 が吸気カム 26 のベース円 28 a からカムノーズ 28 b に乗り移り、このカムノーズ 28 b によって吸気用ロッカーアーム 20 のローラ 42 が押し上げられる。このため、吸気用ロッカーアーム 20 が第 2 のロッカー軸 38 を支点に揺動し、この吸気用ロッカーアーム 20 の押圧腕部 41 a, 41 b が吸気バルブ 13 のバルブステム 13 a を押し下げる。よって、吸気バルブ 13 が開方向に操作される。

【0061】

吸気用ロッカーアーム 20 を支持する第 2 のロッカー軸 38 は、カム軸 18 の回転中心 X1 を通るボア中心線 01 よりもカム軸 18 の回転方向の後側に位置している。このため、吸気カム 26 のカムノーズ 28 b がローラ 42 を押し上げる過程において、このローラ 42 の押し上げ方向に第 2 のロッカー軸 38 が位置することはない。よって、カムノーズ 28 b がローラ 42 を押し上げる力は、第 2 のロッカー軸 38 を中心に吸気用ロッカーアーム 20 を揺動させる力として働く。

【0062】

これに対し、排気用ロッカーアーム 19 を支持する第 1 のロッカー軸 30 は、カム軸 18 の回転中心 X1 を通るボア中心線 01 よりもカム軸 18 の回転方向の前側に位置している。この際、第 1 のロッカー軸 30 は、排気用ロッカーアーム 19 のローラ 34 が排気カム 25 のベース円 27 a に接している時に、このローラ 34 の回転中心 X2 よりも低い位置にずれている。

【0063】

このことから、排気カム 25 のカムノーズ 27 b がローラ 34 を押し上げる過程において、このローラ 34 の押し上げ方向に第 1 のロッカー軸 30 が位置することはない。したがって、図 5 に矢印で示すようにカムノーズ 28 b とローラ 34 との接触部に加わる力 F は、ローラ 34 の回転中心 X2 と第 1 のロッカー軸 30 の中心 X4 とを結ぶ線分 B1 とは異なる方向に作用する。

【0064】

言い換えると、上記動弁装置 17 では、排気用ロッカーアーム 19 が排気バルブ 12 を開く方向に揺動する時に、この排気用ロッカーアーム 19 に座屈が生じないように第 1 のロッカー軸 30 の中心 X4、排気用ロッカーアーム 19 のローラ 34 の回転中心 X2 およびカム軸 18 の回転中心 X1 の相対的な位置関係が規定されている。

【0065】

この結果、第 1 のロッカー軸 30 がボア中心線 01 よりもカム軸 18 の回転方向の前側に位置する構成でありながら、排気用ロッカーアーム 19 が座屈荷重を受け難くなり、この排気用ロッカーアーム 19 の荷重負担を軽減できる。よって、排気用ロッカーアーム 19 に座屈荷重に耐え得るような大掛かりな補強対策を講

じる必要はなく、排気用ロッカーアーム 19 の軽くコンパクトに形成することができる。

【0066】

さらに、上記構成によると、カムノーズ 27b が排気用ロッカーアーム 19 のローラ 34 を押し上げる力の多くを第 1 のロッカー軸 30 を支点に排気用ロッカーアーム 19 を揺動させる力として有効に利用することができる。このため、排気用ロッカーアーム 19 の揺動が滑らかとなり、この排気用ロッカーアーム 19 の軽量化が可能なことと合わせて、エンジン 1 の高回転化に無理なく対応することができる。

【0067】

加えて、カム軸 18 に対する第 1 のロッカー軸 30 の位置が低くなるので、シリンダヘッド 3 の上面の位置を下げることができ、シリンダヘッド 3 のコンパクト化にも寄与するといった利点がある。

【0068】

本発明は上記実施の形態に特定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施可能である。

【0069】

上記実施の形態では、一つの燃焼室につき一对の排気バルブと一对の吸気バルブを設けた、いわゆる 4 バルブエンジンとしたが、本発明はこれに限らず、例えば一つの燃焼室につき一つの排気バルブと一つの吸気バルブを設けた 2 バルブエンジン、あるいは一つの燃焼室につき一つの排気バルブと一对の吸気バルブを設けた 3 バルブエンジンでも同様に実施可能である。

【0070】

加えて、カム軸の回転方向の前側に位置する第 1 のロッカー軸で支持されるロッカーアームは排気バルブを駆動するものに限らず、吸気バルブを駆動するロッカーアームであっても何等差し支えない。

【0071】

さらに、カム軸にしてもボア中心線に配置する必要はなく、このカム軸をボア中心に対し排気バルブ側あるいは吸気バルブ側にオフセットしても良い。

【0072】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、第1のロッカーアームを支持する第1のロッカー軸がカム軸の回転方向の前側に位置する構成でありながら、第1のロッカーアームが座屈荷重を受け難くなり、この第1のロッカーアームの荷重負担を軽減できる。したがって、第1のロッカーアームに座屈荷重に耐え得るような大掛かりな補強対策を講じる必要はなく、第1のロッカーアームの小型軽量化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 カム軸、排気用ロッカーアームおよび吸気用ロッカーアームの位置関係を示す本発明の実施の形態に係る4サイクルエンジンの断面図。

【図2】 図1の2F-2F線に沿う断面図。

【図3】 排気用ロッカーアームおよび吸気用ロッカーアームの位置関係を示す本発明の実施の形態に係る4サイクルエンジンの平面図。

【図4】 タペットカバーの平面図。

【図5】 排気カムのカムノーズによって排気用ロッカーアームのローラが押し上げられた状態を示す断面図。

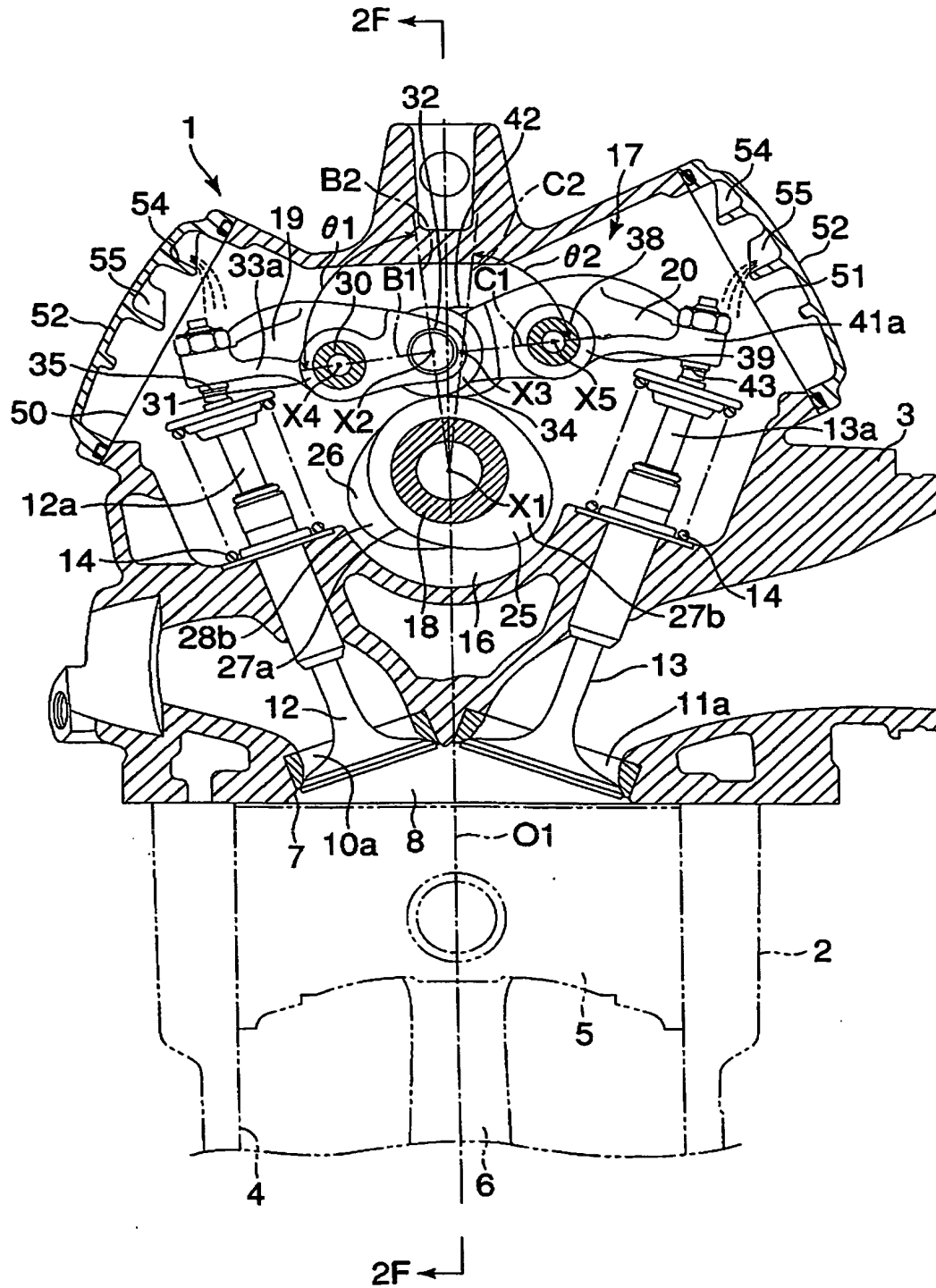
【符号の説明】

3…シリンダヘッド、4…シリンダ、17…動弁装置、18…カム軸、19…第1のロッカーアーム（排気用ロッカーアーム）、20…第2のロッカーアーム（吸気用ロッカーアーム）、25…第1の動弁カム（排気カム）、26…第2の動弁カム（吸気カム）、27a, 28a…ベース円、27b, 28b…カムノーズ、30…第1のロッカー軸、34, 42…ローラ、38…第2のロッカー軸、01…中心線（ボア中心線）。

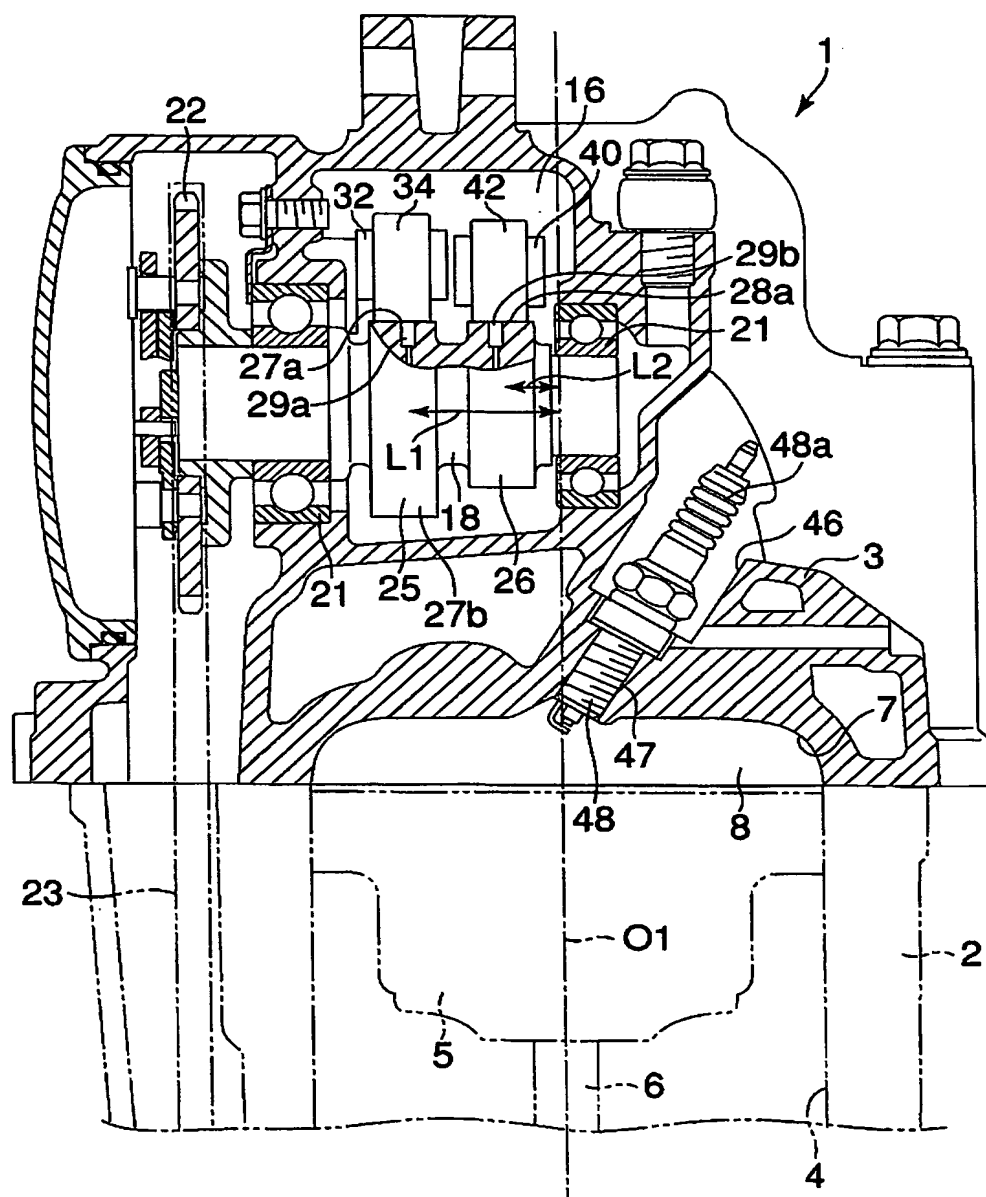
【書類名】

図面

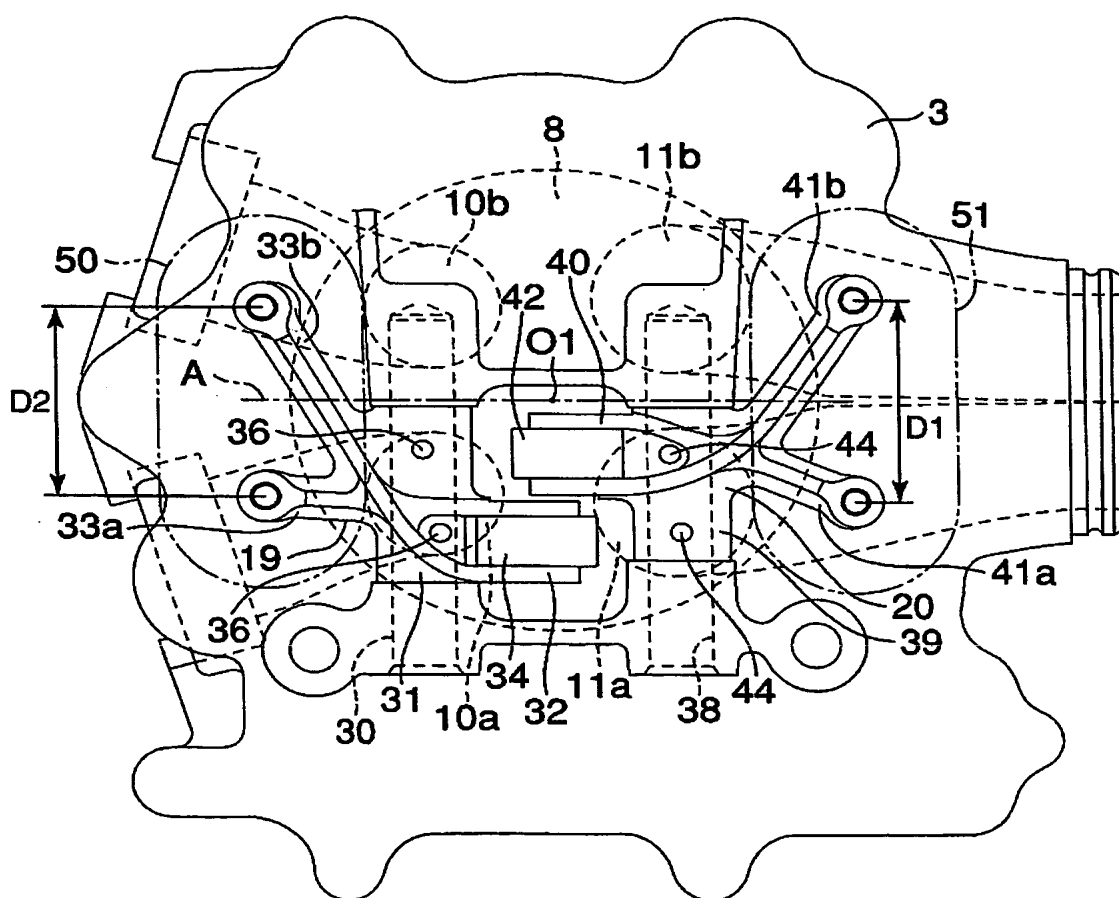
【図 1】



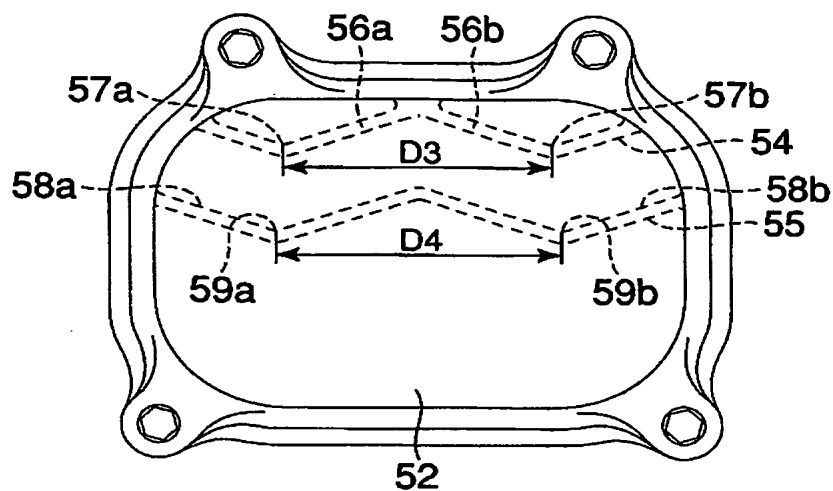
【図 2】



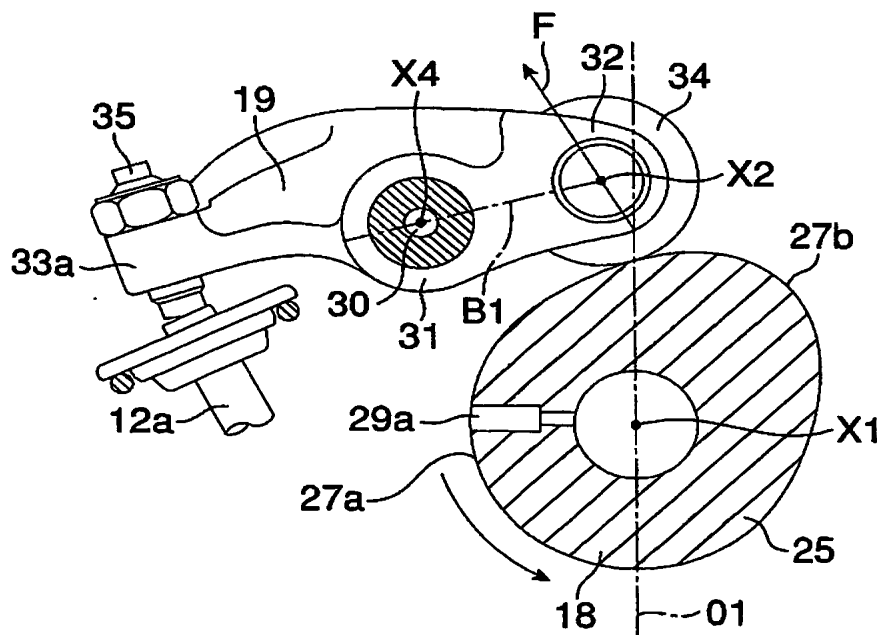
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、排気用ロッカーアームに座屈荷重が加わるのを防止できる 4 サイクルエンジンの動弁装置の提供を目的とする。

【解決手段】 動弁装置(17)は、排気カム(25)および吸気カム(26)を有するカム軸(18)と、カム軸を間に挟んで配置された第 1 および第 2 のロッカー軸(30, 38)と、第 1 のロッカー軸に支持された排気用ロッカーアーム(19)と、第 2 のロッカー軸に支持された吸気用ロッカーアーム(20)を備えている。排気カムおよび吸気カムは、ベース円(27a, 28a)から突出するカムノーズ(27b, 28b)を有し、排気用ロッカーアームを支持する第 1 のロッカー軸は、カム軸の中心を通過してシリンダ(4)の軸方向に延びる中心線(01)よりもカム軸の回転方向の前側に位置している。さらに第 1 のロッカー軸は、排気用ロッカーアームのローラ(34)が排気カムのベース円に接している時に、ローラの回転中心(X2)よりもシリンダの軸方向に沿うようにカム軸側にずれている。

【選択図】 図 1

特願 2003-207668

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000010076]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県磐田市新貝2500番地

氏 名

ヤマハ発動機株式会社